República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0721583-5 B1

(22) Data do Depósito: 16/05/2007

(45) Data de Concessão: 02/04/2019

(54) Título: INTERFACE DE USUÁRIO DE EQUIPAMENTO DE PROCESSAMENTO DE MINERAL OU REJEITO

(51) Int.Cl.: B02C 25/00; B02C 21/02; E02F 9/20; E02F 9/26.

(30) Prioridade Unionista: 18/04/2007 FI PCT/FI2007/050203.

(73) Titular(es): METSO MINERALS INC..

(72) Inventor(es): MIKA PELTONEN; HANNU HEMAN; ARI POSTI; JARMO ELORANTA; JOUNI MÄHÖNEN.

(86) Pedido PCT: PCT FI2007050283 de 16/05/2007

(87) Publicação PCT: WO 2008/129115 de 30/10/2008

(85) Data do Início da Fase Nacional: 16/10/2009

(57) Resumo: INTERFACE DE USUÁRIO DE EQUIPAMENTO DE PROCESSAMENTO DE MINERAL OU REJEITO.Interface de usuário de um equipamento de processamento de mineral governa uma linha de processamento de mineral tendo várias unidades (britadores, peneiras) conectadas em série. A interface de usuário compreende uma tela de exibição (14) e botões ou chaves de controle e é conectada através de uma ligação de transmissão de dados à sensores e atuadores do equipamento de processamento de mineral para receber de dados de medição e enviar comandos de controle. A interface de usuário é arranjada para mostrar dentro da tela de exibição (14), por opção do usuário - estado do equipamentos de processamento de mineral em representação diagramática, ou - uma visão ao vivo de câmera (21) de pelo menos um ponto do equipamento. As representações diagramáticas podem estar na forma de sinais luminosos de trânsito (20), indicando as velocidades de alimentação das unidades

"INTERFACE DE USUÁRIO DE EQUIPAMENTO DE PROCESSAMENTO DE MINERAL OU REJEITO"

Campo da invenção

A presente invenção refere-se a uma interface de usuário de um equipamento de processamento de material mineral. Tal equipamento compreende uma linha de processamento de material mineral à qual material mineral bruto é alimentado e na qual ele é transportado através de etapas de processamento subseqüentes, como britagem e peneiramento. O equipamento de processamento de mineral em que a presente invenção pode ser usada compreende, como uma regra, máquinas de alimentação, britagem, e peneiramento, e transportadores que transportam o material a ser processado entre diversas etapas de processamento e transportadores que descarregam o material processado do processo.

Material mineral significa, neste contexto, qualquer material de origem rochosa que não precisaria ser necessariamente material valioso devido à sua composição mineral, mas poderia ser rocha de baixo valor que precise ser cominuída para um tamanho menor para uso em construção ou para outros fins. Pode ser, também, material de rejeito contendo material mineral, pelo menos parcialmente, como rejeito de demolição (por exemplo, tijolos, concreto, asfalto e similares).

A invenção também se refere a uma interface de usuário de um equipamento de processamento de material de rejeito. Material de rejeito pode ser qualquer material que seja descartado após seu uso e que é cominuído e/ou comprimido para reduzir seu tamanho. Equipamento de processamento de rejeito contém semelhanças com equipamento de processamento de mineral na medida em que contém uma etapa de processamento e transporte de material a ser processado para a etapa de processamento e transporte de material processado para fora da etapa de processamento, possivelmente para outra etapa de processamento. O produto do processamento de rejeito pode

ser descartado como rejeito (destinação final) ou utilizado para reciclagem. O material de rejeito pode ser metal, borracha, plástico, vidro, ou qualquer mistura destes, ou qualquer outro material. Carrocerias de carros são um exemplo de material de rejeito que é normalmente processado.

Fundamentos da invenção

O controle do processamento de material mineral visa o controle remoto de várias máquinas ligadas em série. É seu propósito que o usuário não precise ir até a máquina de forma a acompanhar sua operação ou para comandar a máquina, o que exigiria trabalho extra e poderia, até mesmo ser, em alguns casos, perigoso. Por exemplo, caso ocorra um distúrbio ou avaria no processo, seria melhor conhecer sua causa com antecedência em um ponto de controle remoto, como em uma cabine de operador, ou uma sala de controle, de modo que medidas apropriadas possam ser tomadas, e que o problema possa, até mesmo, ser resolvido sem uma ida ao local do distúrbio ou avaria. A observação visual direta do equipamento também pode se tornar difícil, caso o equipamento esteja colocado sob uma cobertura para proteger o ambiente de material aerotransportado (poeira) provocado pelo processamento. As finalidades do controle do equipamento de processamento de material de rejeito são praticamente as mesmas, exceto que o equipamento pode ser constituído de uma única máquina.

O controle de uma máquina de britagem de um ponto de controle remoto é conhecido da publicação japonesa JP-8-155.326. Neste documento, a cabine de uma escavadeira que alimenta uma máquina de britagem é equipada com um painel de controle 56 conectado aos atuadores da máquina de britagem, ou seja, válvulas solenóides 37, 38. A cabine também conta com um monitor de vídeo de inspeção 49 conectado a uma câmera de vídeo 32, que monitora o britador. A câmara de vídeo é controlada através de outro painel de controle 50 na cabine. Neste arranjo, o operador de uma escavadeira pode controlar o processo pelo dispositivo de controle

remoto. Uma idéia semelhante é apresentada pela publicação japonesa JP-1 - 168.363, onde o operador em uma cabine de uma máquina de carregamento pode ver o estado do britador em uma tela de monitor e controlar a velocidade do transportador de alimentação através de controle remoto.

O modelo de instalação finlandês nº 5.905 mostra um dispositivo de exibição, que está localizado, por exemplo, na cabine do operador de uma escavadeira e pode ser usado para ver vários alarmes, pressões, velocidades, o estado do motor, taxa de alimentação, etc., de uma máquina em uma usina de processamento de material mineral. O usuário do dispositivo de exibição também pode ajustar vários valores, entrando com os dados correspondentes no dispositivo de exibição, por exemplo, mudar os limites de pressão ou mudar os valores de operação, por exemplo, quando o material a ser alimentado for mudado. O dispositivo de exibição é conectado de uma forma sem fio a um barramento de campo conectado os sensores e atuadores da máquina, e compreendendo chaves e/ou botões para influenciar os atuadores da máquina. O dispositivo de exibição pode ser ligado a várias máquinas da usina de processamento de material mineral.

A publicação japonesa 8-299.821 mostra um método de controle para o suprimento de minério bruto para um britador de mandíbula, onde é utilizada uma câmera CCD para observar o tamanho do grão de minério que entra no britador. A câmera tira fotos continuamente do minério bruto para um sistema de controle automático, que, por processamento de imagem decide se o tamanho do grão é grande o suficiente para priorizá-lo em relação nível de minério no britador detectado pelo sensor de nível ao ajustar a velocidade de alimentação. O aparelho compreende um monitor de TV para a inspeção das fotos tiradas e que não é necessário para a operação automática do sistema de controle. A publicação do pedido de patente US. 2004/0.200.914 mostra um painel de operação em uma cabine de uma carregadeira que carrega objetos a ser britados para um britador. O painel de

operação compreende botões para operar o britador e um monitor 30 para visualizar graficamente a condição de carga do britador. A metade superior do monitor é composta por uma tela 31, que pode mostrar a condição de carga graficamente ao operador. A metade inferior do monitor é composta por um painel interruptor de operação do tipo tela de toque 32 para selecionar os modos de trabalho e as configurações do britador.

Em soluções da técnica anterior, para o controle global de uma linha de processamento de material mineral a partir de um ponto remoto, deveria se prestar atenção, separadamente, ao dispositivo de controle remoto, ao exibidor da condição de carga, aos vários alarmes baseados em luz ou som, e ao monitor de vídeo de inspeção. Isso requer atenção extra do operador humano, especialmente em uma cabine de operador da máquina de carregamento móvel, que supre o material mineral bruto à linha de processamento. Além disso, a cabine do operador é um lugar onde o espaço é limitado para a instalação de vários dispositivos.

Sumário da invenção

É um objetivo da invenção prover uma solução sofisticada que simplifique o trabalho de um operador, que controle e monitore o equipamento de processamento de mineral ou materiais de rejeito e que, principalmente, precise ter conhecimento do estado de várias partes do equipamento e também informação visual online. É também objetivo da invenção prover um sistema através do qual o operador possa aprender a gerenciar melhor o processo. Para resolver os problemas da técnica anterior e atingir o objetivo acima referido, a presente invenção é caracterizada principalmente pelo fato da interface de usuário ser arranjada para mostrar na tela de exibição, por opção do usuário:

- o estado do equipamento de processamento de mineral ou rejeito em representação diagramática, ou

- uma visão ao vivo de câmera de pelo menos um ponto do

equipamento.

O operador no ponto de controle, como na cabine do operador, pode concentrar sua atenção em uma única tela quando vigiando e controlando o processo. Assim, é possível ver a real situação em alguns pontos selecionados, bem como o estado do processo em representação diagramática, sem a necessidade de alterar o dispositivo de monitoramento. A visão ao vivo da câmera pode ser mostrada sempre que desejado pelo operador na tela que está, normalmente, exibindo uma página online. Em adição à seleção manual da visão da câmera, a visão da câmera pode aparecer automaticamente, por exemplo, como uma janela "pop-up", quando alguns limites predeterminados em uma condição do processo são atingidos, estes limites definindo um estado crítico, "estado de atenção", onde se deveria prestar atenção ao local em questão.

O operador pode utilizar a mesma interface de usuário para controlar o processo, dando vários comandos. A interface do usuário, de acordo com a invenção, é um dispositivo compacto que se encaixa bem em um ponto de controle onde o espaço disponível é limitado, especialmente em uma cabine de operador.

O estado do equipamento de tratamento de mineral ou rejeito é normalmente o estado de carregamento ou a condição do equipamento. Assim, a interface de usuário pode ser utilizada para a vigilância online da carga de várias partes provocadas pelo processo, ou para a vigilância online da condição geral de várias partes para avaliar se há necessidade de manutenção e reparo.

De acordo com um modo de realização preferido da invenção, no processo existem vários pontos distintos que podem ser inspecionados visualmente através da câmera alocada para o local. Assim, o operador pode escolher entre várias visualizações de câmera que mostrem uma situação ao vivo em diferentes pontos ao longo da linha de processamento de material

mineral ou de material de rejeito, ou qualquer uma dessas visões pode se ativar automaticamente, quando um limite predeterminado nas condições de processo, relacionado ao local em questão é atingido. As câmeras são colocadas de forma que elas cubram os pontos do equipamento que são os mais críticos, por exemplo, onde problemas ou perturbações no fluxo ou processamento do material são mais prováveis de ocorrer (alimentação, transporte, peneiramento, britagem). Uma visão individual da câmera é arranjada para aparecer dentro de uma janela que constitui uma visão parcial sobre a tela, de modo que ela não cubra toda a área da tela. É possível para o operador selecionar as configurações da câmera adequadas (tamanho e local da janela sobre a página), previamente, em uma página, assim chamada, página de configurações da câmera. A exibição simultaneamente na a tela de duas ou mais visões da câmera, que representam diferentes pontos, também é possível.

A interface de usuário também inclui diversas possibilidades de organizar uma visão da tela para que o estado de diversas seções ou unidades da linha de processamento de mineral, como máquinas diferentes do equipamento, possa ser monitorado simultaneamente na mesma visão sobre a tela como uma representação diagramática. Por exemplo, se as seções ou unidades do equipamento forem duas ou mais máquinas em série (em relação ao fluxo de material através da linha de processamento), uma visão pode mostrar os dados de duas ou três máquinas em áreas discretas de tela, por exemplo, arranjadas em campos, "caixas", uma ao lado da outra. O operador pode configurar estas páginas, escolhendo os parâmetros mais importantes relacionados ao estado do equipamento que deverão ser mostrados, simultaneamente, em uma visão particular. Estes parâmetros são escolhidos da página de configuração de página online, que contém uma lista de vários parâmetros.

A interface também contém botões e chaves de controle para

controlar as funções da própria interface do usuário, por exemplo, selecionar as visualizações, mas ela também pode conter botões e chaves de comando para comandar o processo. Estes podem ser separados da tela, mas integrados ao dispositivo de exibição que incorpora a tela. De acordo com um modo de realização preferido, os botões e chaves de controle podem ser feitos como parte da tela, ou seja, a tela é uma tela de toque. Neste caso, os botões e chaves de controle podem ser ícones ou símbolos de algum tipo que possam ser ativados ao serem tocados. Alternativamente, ou em complemento a este arranjo, os botões e chaves de controle também podem ser ativáveis, "clicáveis", por uma ferramenta de controle externo, como um mouse ou joystick.

Ainda uma função utilizável da interface de usuário são mensagens durante o uso, na forma de campos de texto. Estas mensagens podem informar o operador sobre o estado de vários pontos e podem conter sugestões ou instruções para as medidas que deveriam ser tomadas. Estas podem ser organizadas como "quadros de alarme pop-up" que aparecerão em casos semelhantes aos das visões de câmera (algum ponto da linha de processamento atingiu um "estado de atenção"), mas podem representar pontos diferentes daqueles cobertos pelas câmeras, por exemplo, pontos, que são inacessíveis às câmeras.

De acordo com um modo de realização vantajoso da interface do usuário, o operador pode ver a velocidade do processamento de material mineral em símbolos diagramáticos facilmente perceptíveis, como "sinais luminosos de trânsito". Esses símbolos podem ser alocados para cada unidade (máquina) ligada em série em relação ao fluxo de material. O operador pode aprender e ganhar experiência do comportamento do processo através destes símbolos e outras representações diagramáticas dos diferentes parâmetros.

Descrição resumida dos desenhos

A invenção será descrita em mais detalhes com referência aos

desenhos anexos, onde:

a Fig. 1 mostra um típico equipamento de processamento de material mineral,

a Fig. 2 mostra esquematicamente a ligação da interface de usuário ao equipamento,

a Fig. 3 é um exemplo de uma visualização (uma página) da interface do usuário,

a Fig. 4 mostra um módulo de navegação para as visualizações (as páginas),

a Fig. 5 mostra uma página de seleção de modo de visualização,

a Fig. 6 mostra uma visualização da configuração da página (página),

a Fig. 7 é um exemplo de uma visão ao vivo da câmera,

a Fig. 8 mostra a página de configurações da câmera,

a Fig. 9 mostra a página onde tempos de retardo internos do equipamento podem ser escolhidos,

a Fig. 10 é o exemplo de uma função de alarme ativada sobre uma página, e

a Fig. 11 é um exemplo de uma página de acordo com a Fig. 3, mas com todos os campos mostrando uma representação diagramática especial relacionada à velocidade de transporte e de processamento do material.

Descrição detalhada dos modos de realização preferidos

A Figura 1 mostra um equipamento de processamento de material mineral, em um local de trabalho a céu aberto, onde a invenção pode ser usada. Na figura, temos uma máquina de alimentação ou de carregamento A para materiais minerais que é móvel por meio de sua própria força motriz, e cuja cabine A1 constitui um ponto de controle remoto para o equipamento.

No caso mostrado na figura, a máquina de alimentação ou de carregamento é uma escavadeira. Porém, a invenção não está restrita a qualquer máquina de alimentação específica A. A máquina de alimentação pode ser uma carregadeira montada sobre rodas, um buldôzer, ou, também, um basculante.

Além disso, a usina compreende três unidades para o processamento de matérias minerais, que são máquinas de processamento separadas mutuamente acopladas, de modo que a máquina de alimentação ou de carregamento alimenta a primeira máquina (unidade primária), ou seja, uma máquina de britagem B, e o material processado pela máquina de britagem B é transportado para a próxima máquina (unidade secundária), outra máquina de britagem C e, de lá, para uma terceira máquina (unidade terciária), uma máquina de britagem e peneiramento combinados D. Tanto a máquina de alimentação ou de carregamento, quanto as máquinas de processamento B, C, D são máquinas montadas sobre esteiras, autopropulsoras. A unidade primária pode conter um britador de mandíbula como o britador primário e a unidade secundária pode conter um britador cônico como o britador intermediário. O material é transportado entre o ponto de alimentação, britadores, peneiras e os pontos de descarga por transportadores. A máquina de carregamento A pode ser uma máquina de carregamento móvel de qualquer tipo que possa suprir material ao ponto de alimentação (funil de alimentação) da unidade primaria B.

A Fig. 1 mostra um arranjo típico, um, assim chamado, "trem LT", onde LT significa "Lokotrack", que é uma marca comercial da Metso Minerals para máquinas de processamento de mineral. A função das máquinas de britagem B, C é reduzir o tamanho do grão do material alimentado nelas. A função da máquina de peneiramento D é separar os grãos produzidos em frações distintas de tamanhos de grãos.

A Fig. 2 mostra a arquitetura do sistema de controle e a conexão da interface de usuário aos equipamentos de processamento de

material mineral. A figura é esquemática e se destina a ilustrar o fluxo de dados e o fluxo de material mineral (M) no equipamento, entre várias unidades B, C, D e a máquina de alimentação A. As máquinas compreendem, tipicamente, um barramento de campo, no caso mostrado na figura como um barramento CAN. O barramento CAN (CAN = Controller Area Network) foi destinado inicialmente à transmissão de dados em tempo real de sistemas de controle distribuído para veículos. O barramento CAN conecta diferentes atuadores e sensores da máquina, e é destinado à transmissão de dados entre eles. Por conseguinte, este barramento comum aos diferentes sensores e atuadores é usado para a transmissão de dados em formato digital, correspondentes aos dados de medição dos sensores, bem como mensagens de medição e controle para os atuadores, bem como outras mensagens, como, por exemplo, mensagens de alarme e mensagens computacionais. O barramento de campo também pode ser chamado de barramento de controle.

O barramento de campo 6 é conectado aos módulos de controle que estão conectados a sensores, interruptores de limite, interruptores de segurança, botões de controle, etc. Estes módulos são providos com uma capacidade de processamento de dados própria, isto é, eles são "inteligentes", até certo ponto. O equipamento pode ter um módulo de controle do sistema hidráulico (módulo de controle hidráulico, HCM), um módulo de controle do motor (ECM), e um módulo de controle para os atuadores, tais como o alimentador, o britador, a peneira, o transportador, o separador magnético, e as esteiras de transporte (módulos de controle de dispositivo, DCM). Um barramento de motor separado conecta o módulo de controle do motor ao motor.

O módulo de controle coleta e processa informação e a despacha para o barramento de campo, onde os outros módulos de controle podem ler a informação, se precisarem. O barramento de campo está conectado a uma unidade transmissora/receptora (transceptor) 13, que é

arranjada para transmitir a informação transferida através do barramento de um modo sem fio para uma Interface de usuário no ponto de controle remoto A1, ou seja, um exibidor tendo uma tela de exibição 14, cuja função será descrita posteriormente em detalhe. De acordo com um modo de realização preferido, a interface de usuário também tem botões ou chaves de controle para a introdução de informação de controle. A interface de usuário é conectada através de uma antena 15 à unidade de transceptor 13 na máquina. O tráfego de dados do barramento entre a unidade de transceptor 13 da máquina e a interface de usuário ocorre de forma sem fio, em outras palavras, a conexão sem fio é, de certa forma, uma parte estendida do barramento. Assim, a interface de usuário no ponto de controle remoto pode receber informação sobre o estado da máquina transmitida no barramento, que pode ser os vários dados de medição fornecidos por diferentes sensores, e usando os botões ou chaves de controle da interface do usuário, o barramento pode comandar controles para controlar os atuadores da máquina através do barramento. Todas as unidades B, C e D são conectadas através do barramento de campo comum e da unidade de transceptor 13 ao ponto de controle remoto. As unidades B, C e D são interconectadas através de ligações sem fios ou através de cabos que compõem as seções do barramento de campo entre as unidades.

Uma câmera de vídeo 16 é colocada no ponto de alimentação da máquina de britagem e é arranjada para capturar imagem ao vivo de vídeo que é transmitida para a interface de usuário ao longo de uma ligação de rádio (conexão sem fio entre o transmissor 17 da imagem de vídeo e a antena de 15 da interface do usuário). Como mostrado na figura, a linha de processamento de mineral pode conter duas ou mais câmeras de vídeo que monitoram 16 pontos diferentes ao longo da rota do material mineral M, e uma única unidade pode conter duas ou mais câmeras 16.

A transmissão de dados entre a câmara de vídeo 16 e a

interface de usuário é bidirecional. Além de ativar a imagem da câmera na tela de exibição, a interface de usuário pode ser usada para desligar e ligar a câmera e, se os movimentos da câmera de vídeo 16 forem controláveis remotamente, ela também pode ser usada para controlar suas movimentações ao redor de um ou vários eixos de rotação ou para acionar o zoom da câmera, se a visão provida pela câmara tiver que ser trocada ou ampliada.

Todos os dados de transmissão de, incluindo imagem de vídeo, podem ser arranjados através de uma ligação comum entre o ponto de controle remoto A1 e as unidades B, C e D. Isso pode ser feito na prática, através da aplicação de redes avançadas, por exemplo, WLAN. Isto também tornará possível a transmissão multi-ponto (transmissão simultânea de todos os dados para mais de um ponto de controle remoto). Um desses pontos de controle pode estar na máquina de carregamento móvel e o outro em uma sala de controle estacionária. Todas as soluções conhecidas de transmissão de dados de imagem também podem ser utilizadas, tais como GPRS, tecnologia 3G, ou tecnologia baseada em câmera de rede.

A tela de exibição 14 é o componente essencial da interface de usuário que está localizada no ponto de controle remoto A1 em relação às unidades de processamento B, C, D do equipamento, como na cabine do operador de uma máquina de alimentação ou carregamento móvel. A interface de usuário é arranjada para mostrar várias visualizações ou "páginas" na tela que podem ser acessadas pelo operador, selecionando botões ou chaves apropriados da interface do usuário. O termo "visualização" pode diferir de uma visualização em toda a área da tela de exibição ou uma visualização que cubra apenas parte da tela, dependendo do contexto. A exibição de tela inteira é sinônimo do conceito de "página".

A Fig. 3 mostra uma visualização online típica ou "página online", que o operador pode acessar, selecionando-a entre as várias páginas disponíveis na interface. Neste exemplo, a página mostra simultaneamente o

estado de três seções ou unidades distintas da linha de processamento de mineral, as seções sendo, neste caso, as diferentes máquinas ligadas em série no equipamento. Na tela, as diferentes secções são representadas pelos campos retangulares colocados próximos um do outro, ou seja, os dados de diferentes seções são colocados dentro de "caixas" 22. As caixas são numeradas e codificadas com cores. Na Fig. 3, a unidade nº 1 corresponde à unidade B, a unidade nº 2 à unidade C, e a unidade nº 3 à unidade D, da Fig. 1. A própria tela contém os botões e chaves que podem ser ativadas por toque, em outras palavras, a tela da interface de usuário é uma, assim chamada, tela de toque. As partes da tela mostradas na Fig. 3 são as seguintes:

1. Ativação da câmera 1 (desativada se a câmera 1 não estiver em uso)

2. Ativação da câmera 2 (desativada se câmera 2 não estiver em uso)

3. Modo automático ligado/desligado da câmera (desativado se câmera 2 não estiver em uso)

4. Acesso à seleção do modo de visualização (desativado se apenas uma unidade estiver em uso)

5. Mudanças de página dentro modo de visualização selecionado

6. Configuração da página online (desativado se o nível do usuário for 0)

7. Acesso às páginas de tempos de retardo de unidade-para-unidade (desativado se apenas uma unidade estiver em uso)

8. Acesso à página de registro de alarmes

9. Acesso às páginas de registro geral

10. Acesso à página de configuração

11. Página de ajuda para as páginas online

Além disso, a página online da Fig. 3 também tem um campo

de informação dinâmica 12 na parte superior. Ele é destinado a mostrar apenas as mensagens (eventos e avisos), que sejam atuais. As mensagens desaparecem quando não são mais relevantes.

As diferentes visualizações podem ser acessadas ativando a seleção do modo de exibição 4.

A Fig. 4 mostra o modelo de navegação geral da interface de usuário que contém diferentes páginas selecionáveis. O operador pode selecionar páginas online mostrando os dados de apenas uma seção ou unidade (páginas online da unidade n ° 1, páginas online da unidade nº 2 e páginas online da unidade nº 3), ou em páginas online que mostrem simultaneamente dados de duas ou várias secções ou unidades. O número máximo de seções ou unidades, neste exemplo, é três. As páginas multi-unidades estão no lado direito do modelo. As escolhas contendo diferentes unidades ou combinações de unidades diferentes são chamadas modos de visualização 18. Dentro do modo de visualização 18, uma vez selecionado, é possível saltar entre páginas diferentes (por exemplo, página 1/2 e página 2/2 da unidade nº 1) usando o botão "próximo" 5da Fig. 3.

Ativando o botão 4de seleção do modo de visualização da Fig. 3, a página mostrada na Fig. 5, "página de seleção do modo de visualização", pode ser acessada. Nesta página, todas as combinações de unidades sucessivas que estão realmente conectadas à linha de processamento de mineral são apresentadas e representadas por botões individuais, que podem ser usados para selecionar o modo de visualização correspondente 18.

A Fig. 6 mostra uma página que pode ser acessada escolhendo o botão de configuração de página online 6 da Fig. 3. Com a ajuda desta página, o operador pode selecionar os itens (parâmetros) que ele quer monitorar para cada seção ou unidade individual (máquina) da linha de processamento de mineral, "itens a monitorar". Em cada caixa 22 que representa uma determinada seção ou unidade (máquina), os itens a monitorar

são colocados um debaixo do outro. Cada item está na forma de uma pequena caixa 19 dentro da caixa 22 da unidade, e ela mostra o estado do equipamento como uma variável que é mostrada diagramaticamente na caixa 19. Além da representação diagramática, a caixa 19 também contém um valor numérico da variável e o símbolo da variável. Os itens disponíveis para cada secção ou unidade (máquina) podem ser selecionados simplesmente ativando o item na tela (tocando ou "clicando"). A lista de itens pode ser rolada para cima e para baixo, usando os botões para cima e para baixo. Alguns itens podem conter apenas dados numéricos.

Além de monitorar os itens, o usuário pode selecionar os, assim chamados, itens de controle para o campo ou caixa 22 da unidade. Estes itens podem conter o símbolo para a variável a ser controlada e botões de controle que o usuário pode ativar para os comandos de controle para a unidade.

O usuário pode arranjar os itens a monitorar e controlar em uma ordem desejada no campo ou caixa 22, na página online, e isso pode ser feito para cada página online no modo de visualização 18. Um exemplo disto está mostrado na Fig. 3, onde um item de controle está na posição mais baixa dentro do campo ou caixa da unidade nº 1.

A visualização exemplificativa da Fig. 3 contém dois botões 1 e 2 para ativação da câmara, pelos quais, uma câmara 16, monitorando de certo ponto, pode ser ativada de modo que uma visão ao vivo da câmera, mostrando a situação online do ponto, aparecerá na tela. Usando os botões de ativação da câmara, a imagem ao vivo da câmera pode ser acessada sempre que desejado. Além disso, a visão da câmera pode ser configurada para aparecer automaticamente quando algum estado crítico demandando atenção, "estado de atenção", é atingido no ponto em que a câmara está monitorando. Esta função pode ser escolhida pelo botão 3 "modo automático de câmera ligado/desligado. A visão da câmera pode aparecer como uma janela "pop-up"

em uma área apropriada dentro da página online. O "estado de atenção" pode estar relacionado a um parâmetro que é monitorado e mostrado na página online em representação diagramática, por exemplo, o nível de material na máquina. Ele também pode ser desencadeado por uma função de alarme ou função de limitação, se a função estiver, de alguma forma, conectada ao ponto coberto pela câmera. Ela também pode ser levada a aparecer automaticamente quando é tomada uma determinada medida, por exemplo um martelo hidráulico é inicializado para limpar um ponto de alimentação (pedra grande bloqueando a entrada de material). Ainda uma possibilidade é ativar a câmara, se os sensores detectarem que um ser humano está se aproximando de uma área de perigo perto da máquina. É claro que as câmeras estarão instaladas de forma que seus campos de visão cubram todos os pontos físicos necessário a este respeito.

A Fig. 7 mostra um exemplo da visão ao vivo da câmera que é visível na tela dentro de uma janela 21 cobrindo parte da tela. A "caixa" da janela da câmera 21 pode ser numerada e codificada com cor de modo que corresponda à secção ou unidade (máquina) onde a câmara está colocada. Para informação complementar, a interface de usuário mostra o motivo para a visão da câmera no campo de informação dinâmica 12, simultaneamente com a visão da câmera (o texto não está mostrado no campo 12, na Fig. 7). A janela da câmara 21 pode conter botões de controle para controlar a câmera, por exemplo, controle de posição e/ou de acionamento de zoom (não mostrado na figura). Alternativamente, estes botões de controle da câmera já podem estar disponíveis na página online ao lado dos botões de ativação da câmara 1 e 2.

A Fig. 8 mostra uma página que é aberta pela ativação do botão de configurações da câmera na página de configurações. Botões de localização e dimensionamento do lado esquerdo podem ser utilizados para definir em qual localização a visão da câmera (janela) aparecerá na tela

quando selecionada manualmente ou aparecendo automaticamente. A parte central da página contém os botões "câmeras em uso" pelos quais as câmeras podem ser atribuídas à seção correta de modo que a codificação com cor e numeração da visão ao vivo da câmera esteja correta. No lado direito, entre outras coisas, a duração da visão da câmera que aparece na página online pode ser selecionada. As configurações locais também podem conter uma opção para múltiplas visões da câmera, ou seja, duas ou mais imagens ao vivo da câmera, simultaneamente, em uma página online.

A Fig. 10 é um exemplo de uma página online onde a função de alarme foi ativada. A função de alarme será acionada por falhas ou avarias no processo, e o texto de alarme aparecerá dentro de uma janela pop-up. A janela de alarme pode ter o mesmo código (número e cor) que a unidade que provocou o alarme. A imagem de vídeo, na forma de uma janela "pop-up" automática, pode representar um alerta de nível baixo, enquanto um alarme representa um nível alto. No entanto, é possível que a visão da câmera seja disparada simultaneamente com o alarme, caso a câmera cubra o local ou área na qual o alarme se originou. Cada vez que uma função de alarme é ativada, os dados são armazenados em um registro de alarme especial. A página de registro de alarme pode ser acessada ativando o botão 8, da Fig. 3.

Uma função vantajosa da interface de usuário é a representação diagramática do estado de partes individuais da linha de processamento de mineral que pode ser vista, por exemplo, na Fig. 3. A interface de usuário é arranjada para mostrar o estado, em representação diagramática, em várias partes de duas ou mais unidades de processamento (máquinas), que estão localizados ao longo da mesma linha de processamento, mas também é possível uma visão de uma única unidade, como foi explicado acima. Para cada unidade (máquina) mostrada na página online, um estado é mostrado diagramaticamente para dois ou mais parâmetros que descrevam a carga ou condição de uma parte em particular, e os parâmetros podem ser

selecionados, conforme apresentado anteriormente (Fig. 6), para cada unidade (máquina). Para ilustrar quais tipos de parâmetros podem ser escolhidos para a página online, uma listagem exemplificativa baseada na Fig. 3 está apresentada abaixo:

Campo ou caixa 22 para a unidade nº 1, de cima para baixo:

- "sinais luminosos de trânsito" relacionados à velocidade (a serem descritos mais tarde)
- pressão da bomba do dispositivo hidráulico
- controle de velocidade do transportador de alimentação

Caixa 22 para a unidade nº 2:

- temperatura do óleo do tanque de lubrificação
- pressão do britador cônico
- consumo de combustível do motor
- nível de combustível do motor
- percentagem de carga do motor

Caixa 22 para a unidade nº 3

- RPM do motor
- velocidade de elevação do transportador
- temperatura do óleo do motor
- pressão da bomba hidráulica do britador
- valor em % de nível de material no britador HP

Cada representação diagramática do estado de uma parte em particular é uma representação gradual, e é codificada com cores de modo que estados diferentes sejam representados por cores diferentes, de preferência, verde, amarelo e vermelho, que é a ordem crescente de atenção (condição crítica). As representações são preferencialmente colunas (vertical ou horizontal) ou um, assim chamado, "sinal luminoso de trânsito" 20, onde o simbolismo verde-amarelo-vermelho pode ser usado. No caso de sinal luminoso de trânsito, uma característica particularmente vantajosa é mostrar o

símbolo do parâmetro necessitando de atenção dentro da luz vermelha, como parâmetro rpm na Fig. 3, que, nesse caso específico, significa "velocidade do transportador da peneira de descarga, lenta".

Nos exemplos mostrados pelas figuras, a representação diagramática do parâmetro é uma, assim chamada, barra de valor, que é graduada, de modo que quando a barra carrega de um extremo ao outro, as alterações dos parâmetros mudam gradualmente de normais para críticas. As cores verde, amarelo e vermelho podem ser usadas em seções subseqüentes desta barra para ilustrar a mudança. Um valor numérico do parâmetro está mostrado na mesma pequena caixa 19, onde a barra de valor está mostrada.

O campo ou caixa para a unidade nº 1, na Fig. 3, mostra uma representação diagramática especial, uma, assim chamada, "sinal luminoso de trânsito" 20. O sinal luminoso de trânsito indica sempre a velocidade do dispositivo de alimentação da unidade em questão. O dispositivo de alimentação pode ser um transportador ou um alimentador vibratório. Esta velocidade do dispositivo de alimentação é dependente do automatismo interno da unidade e reflete a eficiência do processamento do material mineral. A velocidade significa, neste contexto, qualquer parâmetro que influencie diretamente a velocidade com que o material é movido em direção à etapa de processamento pelo dispositivo de alimentação, ou seja, não apenas uma velocidade linear do transportador, mas também as características de vibração do alimentador vibratório. Velocidade máxima (luz verde) significa carga baixa e pouco material indo para a etapa de processamento. "Verde" simboliza que o processo pode levar mais material do que está manuseando no tempo, ou seja, a capacidade do equipamento não está sendo usada como deveria ser utilizada. Uma situação ideal é quando a luz está amarela. A velocidade "de rastejamento" do dispositivo de alimentação com carga pesada, a velocidade mínima, pode ser indicada por um símbolo especial dentro da luz amarela, como uma tartaruga. A luz vermelha simboliza sempre

uma parada do dispositivo de alimentação por causa de excesso de carga (não uma avaria real do equipamento), por exemplo, devido à velocidade mínima ter ocorrido por um retardo de tempo predeterminado. Os valores de velocidade correspondentes à velocidade "amarela" e à velocidade "amarela especial" (velocidade mínima), em termos de percentagem de velocidade máxima (100%, "velocidade verde") podem ser determinados com antecedência, por exemplo, durante operações-teste da unidade em questão.

A razão para a parada pode ser mostrado como um símbolo dentro da luz vermelha. Algumas razões de parada também podem ativar a imagem ao vivo da câmera (se a ativação de imagem automática da câmera estiver em uso). Por exemplo, o nível elevado de material que está entrando em uma etapa de processamento na unidade também pode ativar a imagem da câmera correspondente, além de parar o dispositivo de alimentação. As razões para a função de parada "luz vermelha" não exigir medidas especiais, seriam pelo motivo da parada ser removido automaticamente à medida que o tempo passa (geralmente sobrecarga em alguma parte da máquina, que é indicada por parâmetros como uma velocidade de rotação lenta, rpm, pressão alta, consumo elevado de energia, alta temperatura, etc.). No entanto, em conexão de sinais luminosos de trânsito, um sinal de "PARAR" especial pode ser utilizado, indicando, também, que o transportador parou, mas o motivo da paralisação exige medidas especiais por parte do operador, e o dispositivo de alimentação deve ser reiniciado por um comando separado.

Também é possível que, toda vez que a luz vermelha ou o sinal "PARAR" aparecer no sinal luminoso de trânsito 20, ele provoque a ativação automática da visão da câmera, desde que uma câmera de 16 esteja cobrindo a área física do equipamento, onde o motivo da luz vermelha ou sinal "PARAR" estaria visível.

Devido às unidades estarem conectadas em série em relação ao fluxo de material mineral, uma velocidade de processamento reduzida ou

parada sempre deve ser levado em consideração nas unidades anteriores. É possível ajustar os retardos mútuos entre as unidades, utilizando a página mostrada na Fig. 9 a, assim chamada, página de retardo unidade-para-unidade, que pode ser acessada a partir da página online da Fig. 3 ativando o botão 7. Com a ajuda desta página, os tempos de retardo das funções de parada ou funções de velocidade de rastejamento da unidade anterior podem ser definidos. O tempo de retardo significa, neste contexto, o tempo em que a função de parada, ou a função de velocidade mínima começa em uma unidade após a função correspondente ter sido iniciada na unidade seguinte (unidade a jusante do fluxo de material). As configurações padrão são 0s, o que significa que a parada/redução de velocidade de uma unidade a jusante provocaria imediatamente a parada/redução de velocidade a montante. Cada unidade é representada por um campo, ou caixa, numerado como em outras visualizações. O tempo de retardo pode ser ajustado usando os botões correspondentes. Os tempos de retardo entre as unidades estão simbolizado pelas setas entre os campos ou caixas. As setas levam aos botões correspondentes. Em todas as unidades, exceto a última, os tempos de retardo internos também podem ser ajustados. Os tempos de retardo internos estão simbolizados pelas setas dentro dos campos ou caixas. Os botões correspondentes para o ajuste dos tempos de retardo internos estão na parte inferior das caixas. O primeiro botão abaixo do botão de tempo de retardo da função parar (para ajustar o tempo de retardo entre as unidades) ajusta o tempo de retardo interno para o início da velocidade de rastejamento, novamente, após a função de parar, na mesma unidade, e o segundo botão ajusta o tempo de retardo para o reinício da função parar, ou seja, o tempo de operação na velocidade de rastreamento até parar novamente, caso a unidade seguinte ainda esteja sob função de parada.

A série de sinais luminosos de trânsito 20 ajuda o operador a avaliar num relance se a linha de processamento está trabalhando com a

eficiência máxima. Luzes verdes significam geralmente que a capacidade de processamento está sendo utilizada apenas parcialmente. Quando as luzes estão amarelas, é um sinal da utilização ótima da capacidade. Velocidade mínima (símbolo dentro da luz amarela, como uma tartaruga) indica que a capacidade está prestes a ser ultrapassada. Luz vermelha em qualquer uma das unidades significa uma obstrução da linha de processamento na unidade correspondente. A Fig. 11 mostra uma situação típica onde o usuário configurou a página online para ela mostrar o "sinal luminoso de trânsito" 20 em todos os campos 22. Os sinais luminosos de trânsito ocupam o lugar de três caixas de parâmetro 19 e, conseqüentemente, duas caixas de parâmetro 19 são deixadas para cada unidade. Ele mostra uma situação em que o dispositivo de alimentação da unidade terciária parou (luz vermelha) devido ao alto nível de material no britador (símbolo dentro da luz vermelha), o dispositivo de alimentação da unidade secundária tendo também parado (luz vermelha) devido à paralisação na unidade terciária (símbolo mostrando este motivo dentro da luz vermelha) e o tempo de retardo já tendo passado, e a unidade primária tendo reduzido a velocidade de alimentação (luz amarela) devido à paralisação na unidade secundária e/ou da unidade terciária (símbolo dentro da luz amarela) e o tempo de retardo ainda não tendo passado. Esta luz amarela, a seguir, se tornará "vermelha", dependendo do tempo de retardo escolhido e, o mesmo símbolo aparecerá, então, dentro da luz vermelha. Ao seguir esta série de sinais luminosos de trânsito, o operador pode aprender e incorporar o processo, e baseado nisto, ajustar os tempos de retardo utilizando a página da Fig.9.

Isso ajuda a otimizar o processo como um todo.

Os sinais luminosos de trânsito 20 ajudam o operador a alimentar a linha de processamento de mineral na forma ideal e, o operador também pode ganhar experiência em relação à resposta do sistema para a velocidade de alimentação que ele está usando ao carregar o material para a

linha de processamento de mineral. Um espaço especial para o registro dos sinais luminosos de trânsito pode manter estatísticas sobre a duração de cada luz para cada unidade B, C ou D e registrar os motivos das paradas (luzes vermelhas) e sua freqüência. Ao estudar a página de registro mais tarde, é possível ver qual foi a eficiência do processo e quais são os motivos mais comuns para paradas, de modo que o operador possa aprender e adaptar o seu modo de trabalhar, melhor, ao processo. A página de registro pode ser acessada a partir de uma página de navegação de registro, por sua vez, acessível a partir da página online através do botão 9 (Fig. 3). A página de navegação de registro pode conter botões para acessar, do mesmo modo, outras páginas de registro, bem como outras, como o registro de alarme e registro de britagem, que podem mostrar na forma de um calendário, a quantidade processada, o tempo de processamento, consumo de energia e o consumo de combustível.

É preferível colocar as câmeras 16 de modo que elas capturem imagem de vídeo de material mineral M que está sendo processado ou transportado em várias partes do equipamento, de modo que o operador possa monitorar o comportamento do material e ver as situações anômalas detectadas pelo automatismo do controle com seus próprios olhos. Entretanto, também é possível colocar algumas câmeras em outras partes do equipamento onde não capturem uma imagem do material, mas sim de algumas partes do interior que estão sujeitos a distúrbios.

A interface de usuário também pode ter uma função de áudio, e conter um alto-falante, além da tela de exibição. A função de áudio pode ser ativada ou desativada por opção do operador, usando um botão correspondente. O botão pode ser semelhante em função aos outros botões ou chaves de controle da interface do usuário. Ele pode ser semelhante aos botões 1 a 11 e colocado na mesma área que estes nas páginas online, como a página online mostrada na Fig. 3. As mensagens de áudio (mensagens

faladas) correspondem aos detalhes da informação visual mostrada na tela de exibição. Elas podem relatar o estado de várias unidades do equipamento de processamento de mineral. No caso de sinais luminosos de trânsito, as mensagens faladas podem relatar o estado de cada luz (cor e/ou o motivo para a cor). Se o alarme (Fig. 10) ou a imagem ao vivo de vídeo (Fig. 7) estiverem ativados, a mensagem falada, audível ao mesmo tempo, pode conter informações relacionadas ao alarme ou à imagem ao vivo de vídeo. Se a função de áudio estiver ligada, o operador saberá instantaneamente se algo que merece atenção está ocorrendo no equipamento de processamento de mineral, mesmo que a atenção do operador esteja em outro lugar na tela de exibição.

A interface de usuário é colocada, de preferência, na cabine do operador da máquina de alimentação ou carregamento móvel que alimenta o material à linha de processamento que é monitorada e controlada através da interface do usuário. O operador da interface de usuário e o motorista e operador de máquina de alimentação ou de carregamento é, portanto, neste caso, a mesma pessoa. Entretanto, é possível que a interface de usuário esteja localizada em um ponto de controle estacionário e a máquina móvel ocupada por um operador. Neste caso, o operador da interface de usuário e o operador da máquina de carregamento são pessoas diferentes, que podem trocar informação por meio de dispositivos de telecomunicação. É possível, também, que a máquina de alimentação ou de carregamento seja não tripulada e controlada por controle remoto no mesmo ponto de controle onde a interface de usuário está localizada. Neste caso, o operador da interface de usuário e o operador da máquina de alimentação ou de carregamento pode ser a mesma pessoa.

Na descrição detalhada precedente, foi mostrado um equipamentos de processamento de material mineral como um exemplo da operação da interface do usuário. A interface de usuário também pode ser

aplicada a um equipamento de processamento de material de rejeito e, todos os detalhes e idéias da interface de usuário podem ser usados em um equipamento de processamento de material de rejeito tendo funções análogas às de um equipamento de processamento de mineral descrito acima.

REIVINDICAÇÕES

1. Interface de usuário de um equipamento de processamento de mineral ou rejeito, que governa uma linha de processamento de mineral ou rejeito, cuja interface de usuário compreende uma tela de exibição (14) e botões ou chaves de controle e que é conectada através de uma ligação de transmissão de dados a sensores do equipamento de processamento de mineral para receber dados de medição, a interface de usuário sendo caracterizada pelo fato de que é arranjada para mostrar simultaneamente dentro da tela de exibição (14):

- o estado do equipamento de processamento de mineral ou rejeito em representação diagramática, e

- uma visão ao vivo da câmera de pelo menos um ponto do equipamento,

em que a interface de usuário é arranjada para mostrar a visão ao vivo da câmera do ponto automaticamente

- quando uma medida especial for tomada no mencionado ponto, ou

- quando um humano estiver se aproximando do ponto que está dentro de uma zona de perigo predefinida.

2. Interface de usuário de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o estado é o estado de alimentação ou transporte do mineral ou material de rejeito a um ponto da linha de processamento de mineral ou rejeito do equipamento e a interface do usuário é arranjada para mostrar a visão ao vivo da câmera do mencionado ponto, quando o estado da alimentação ou transporte do mineral ou material de rejeito atingir um estado de atenção predeterminado.

3. Interface de usuário de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizada pelo fato de que a interface de usuário é conectada através de uma ligação de transmissão de dados a atuadores do equipamento de

processamento de mineral ou rejeito para enviar comandos de controle.

4. Interface de usuário de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizada pelo fato de que é arranjada para mostrar a visão ao vivo da câmera em dois ou mais pontos ao longo da linha de processamento de mineral ou rejeito.

5. Interface de usuário de acordo com a reivindicação 4, caracterizada pelo fato de que é arranjada para mostrar a visão ao vivo da câmera em dois ou mais pontos por uma câmera (16) que é movida por um controle remoto a partir da interface do usuário.

6. Interface de usuário de acordo com a reivindicação 4 ou 5, caracterizada pelo fato de que é arranjada para mostrar a visão ao vivo da câmera em dois ou mais pontos por duas ou mais câmeras separadas (16).

7. Interface de usuário de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizada pelo fato de que é arranjada para mostrar a visão ao vivo da câmera, pelo menos no ponto de alimentação do mineral ou material de rejeito bruto para um britador do equipamento.

8. Interface de usuário de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, caracterizada pelo fato de que é arranjada para mostrar duas ou mais vistas ao vivo da câmera, simultaneamente.

9. Interface de usuário de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, caracterizada pelo fato de que os botões de controle da interface de usuário são integrados na tela de exibição (14).

10. Interface de usuário de acordo com a reivindicação 9, caracterizada pelo fato de que a tela de exibição (14) é uma tela de toque.

11. Interface de usuário de acordo com a reivindicação 9, caracterizada pelo fato de que os botões na tela de exibição (14) são ativáveis por um dispositivo de controle externo, tal como um mouse ou joystick.

12. Interface de usuário de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 11, caracterizada pelo fato de que é arranjada para mostrar

o estado em representação diagramática de duas ou mais unidades de processamento (B, C, D).

13. Interface de usuário de acordo com a reivindicação 12, caracterizada pelo fato de que é arranjada para mostrar o estado em representação diagramática de duas ou mais unidades de processamento (B, C, D), simultaneamente, na mesma tela de exibição (14) em áreas distintas (22).

14. Interface de usuário de acordo com a reivindicação 12 ou 13, caracterizada pelo fato de que é arranjada para mostrar o estado em representação diagramática de duas ou mais unidades de processamento (B, C, D), que estão localizadas ao longo da mesma linha de processamento.

15. Interface de usuário de acordo com qualquer uma das reivindicações 12 a 14, caracterizada pelo fato de que contém uma página de seleção de modo de visualização, mostrando os símbolos de duas ou mais unidades de processamento (B, C, D) para selecionar as visualizações relacionadas às unidades de processamento.

16. Interface de usuário de acordo com a reivindicação 15, caracterizada pelo fato de que a página de seleção do modo de visualização contém duas ou mais combinações de unidades de processamento selecionáveis mostradas simultaneamente na página de seleção, para selecionar as unidades de processamento (B, C, D), cujos estado são apresentados simultaneamente em uma visualização.

17. Interface de usuário de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 16, caracterizada pelo fato de que contém uma página de tempo de retardo para ajustar tempos de retardo operacionais entre duas ou mais unidades de processamento (B, C, D), localizadas ao longo da mesma linha de processamento de mineral.

18. Interface de usuário de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 17, caracterizada pelo fato de que ela é arranjada para

mostrar o estado em representações diagramáticas de duas ou mais variáveis que indiquem o estado de carregamento do equipamento.

19. Interface de usuário de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 18, caracterizada pelo fato de que a representação diagramática do estado é uma representação gradual.

20. Interface de usuário de acordo com a reivindicação 19, caracterizada pelo fato de que a representação é uma representação multi-nível da velocidade de transporte do material no equipamento, cada nível estando atribuído a uma área discreta na representação e correspondendo a uma velocidade predefinida ou a uma faixa de velocidades.

21. Interface de usuário de acordo com a reivindicação 20, caracterizada pelo fato de que a interface de usuário é arranjada para mostrar a representação multi-nível referente a duas ou mais unidades de processamento (B, C, D), da mesma linha de processamento de mineral ou rejeito, e simultaneamente, na mesma tela de exibição (14).

22. Interface de usuário de acordo com a reivindicação 20 ou 21, caracterizada pelo fato de que áreas discretas da representação multi-nível são arranjadas para mostrar um símbolo dentro da área, cujo símbolo indica o motivo da área que está mostrando a velocidade atual ou a faixa de velocidades.

23. Interface de usuário de acordo com qualquer uma das reivindicações 20 a 22, caracterizada pelo fato de que a velocidade, ou faixa de velocidades, é controlada automaticamente pela, e é dependente, da carga do equipamento.

24. Interface de usuário de acordo com qualquer uma das reivindicações 19 a 23, caracterizada pelo fato de que a representação diagramática do estado é codificada com cores.

25. Interface de usuário de acordo com a reivindicação 24, caracterizada pelo fato de que a representação diagramática tem a forma de

uma coluna e/ou sinais luminosos de trânsito (20).

26. Interface de usuário de acordo com a reivindicação 25, caracterizada pelo fato de que as cores utilizadas são o vermelho, o amarelo e o verde.

27. Interface de usuário de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 26, caracterizada pelo fato de que compreende uma função de áudio arranjada para emitir mensagens faladas.

28. Interface de usuário de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 27, caracterizada pelo fato de que é colocada em um ponto de controle remoto (A1) e conectada ao equipamento através de uma ligação sem fio.

29 Interface de usuário de acordo com a reivindicação 28, caracterizada pelo fato de que é colocada em uma cabine de operador de uma máquina de carregamento móvel.

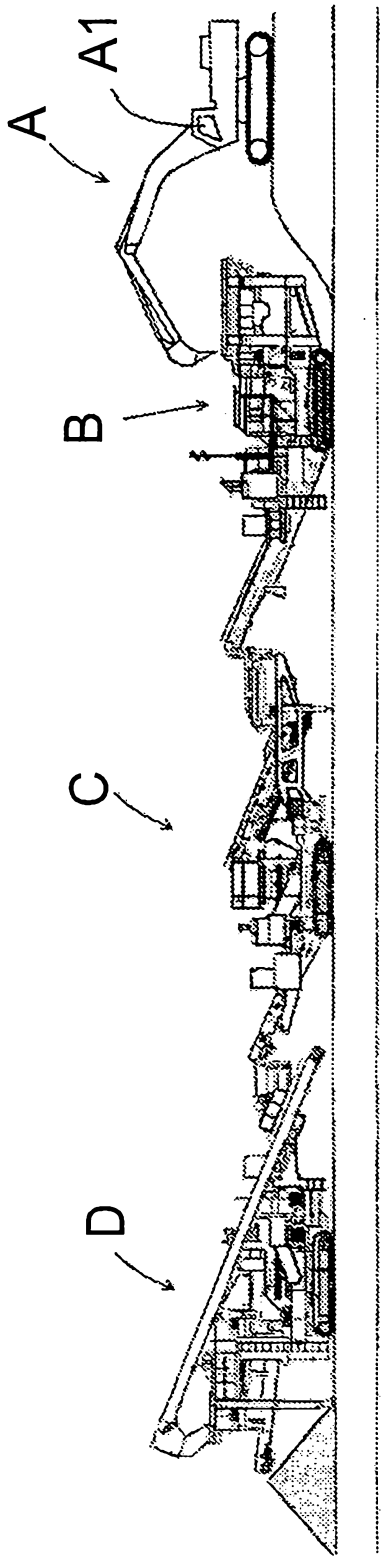


Fig. 1

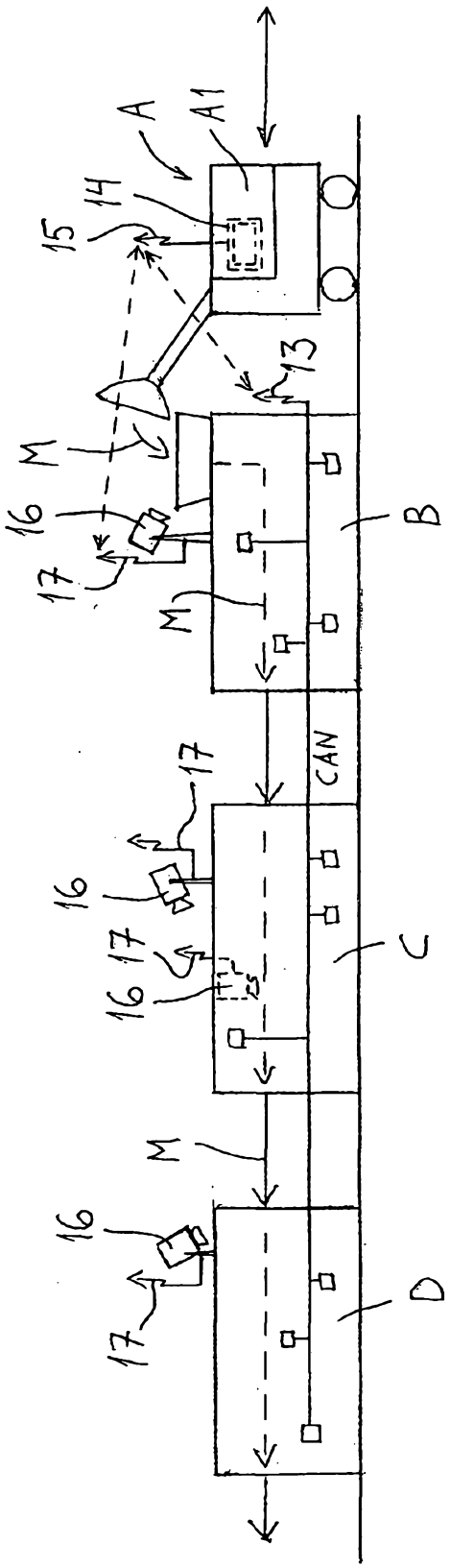


Fig. 2

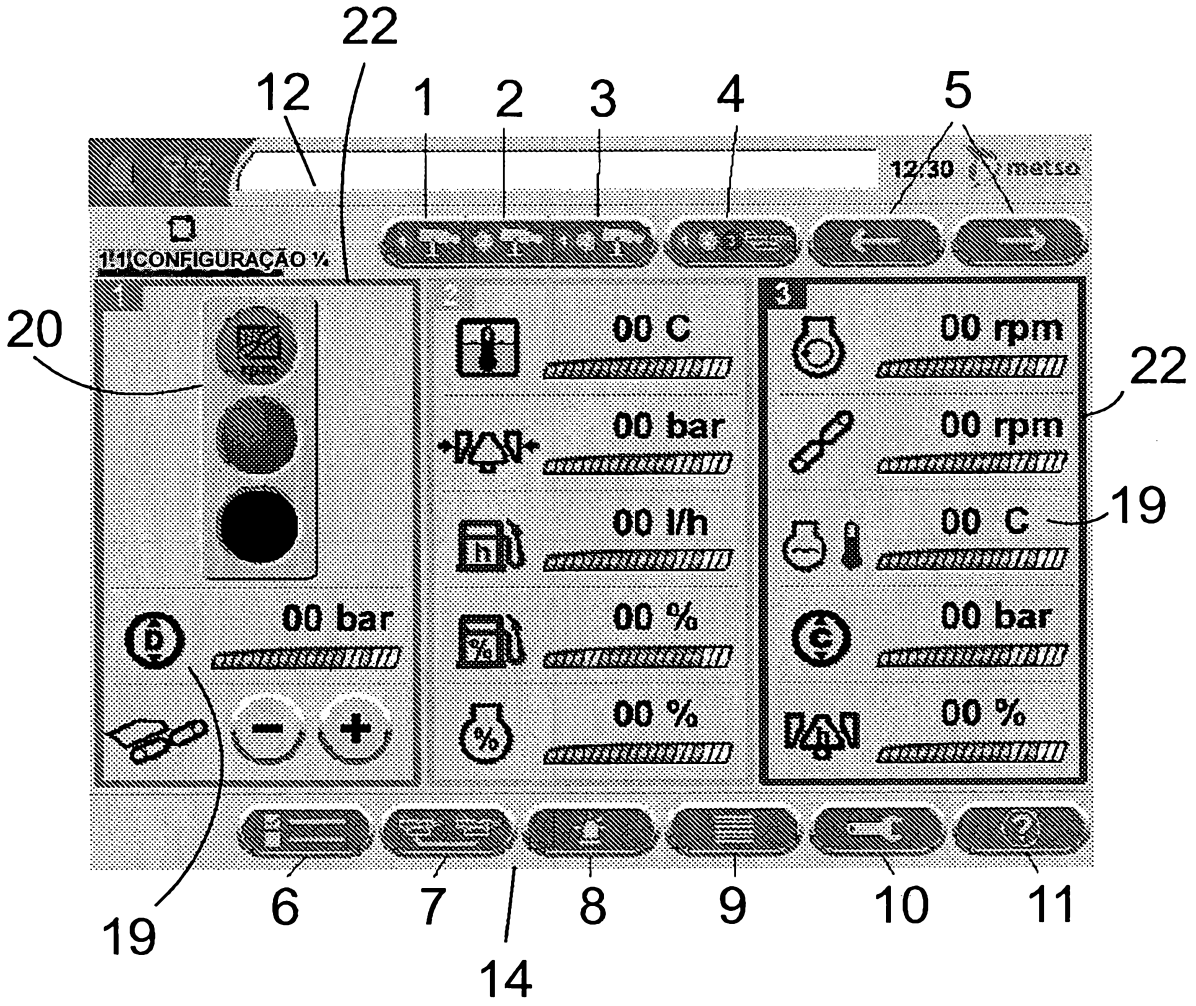

22
12
1
2
3
4
5
20
22
19
19
6
7
14
8
9
10
11
12:30
1.1 CONFIGURAÇÃO %
00 C
00 bar
00 l/h
00 %
00 %
00 bar
00 rpm
00 rpm
00 C
00 bar
00 %

Fig. 3

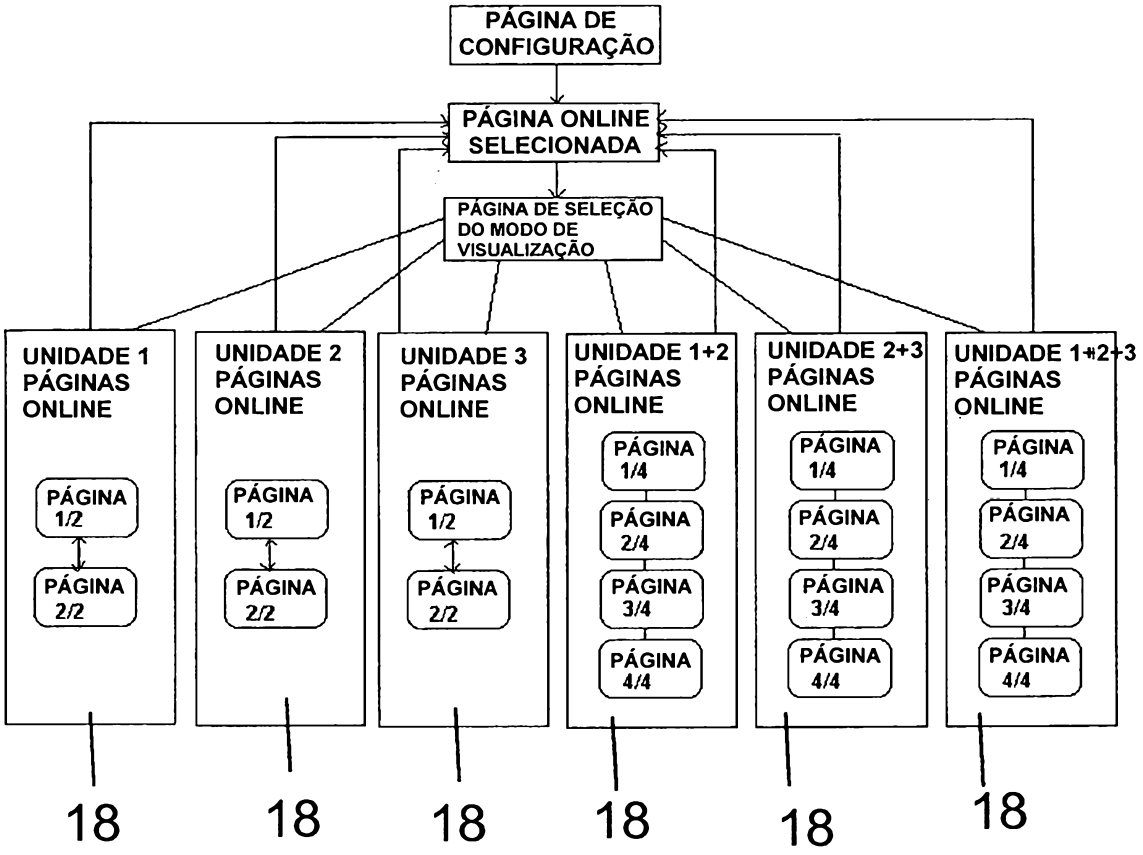

PÁGINA DE CONFIGURAÇÃO
PÁGINA ONLINE SELECIONADA
PÁGINA DE SELEÇÃO DO MODO DE VISUALIZAÇÃO
UNIDADE 1 PÁGINAS ONLINE
PÁGINA 1/2
PÁGINA 2/2
UNIDADE 2 PÁGINAS ONLINE
PÁGINA 1/2
PÁGINA 2/2
UNIDADE 3 PÁGINAS ONLINE
PÁGINA 1/2
PÁGINA 2/2
UNIDADE 1+2 PÁGINAS ONLINE
PÁGINA 1/4
PÁGINA 2/4
PÁGINA 3/4
PÁGINA 4/4
UNIDADE 2+3 PÁGINAS ONLINE
PÁGINA 1/4
PÁGINA 2/4
PÁGINA 3/4
PÁGINA 4/4
UNIDADE 1+2+3 PÁGINAS ONLINE
PÁGINA 1/4
PÁGINA 2/4
PÁGINA 3/4
PÁGINA 4/4
18
18
18
18
18
18

Fig. 4

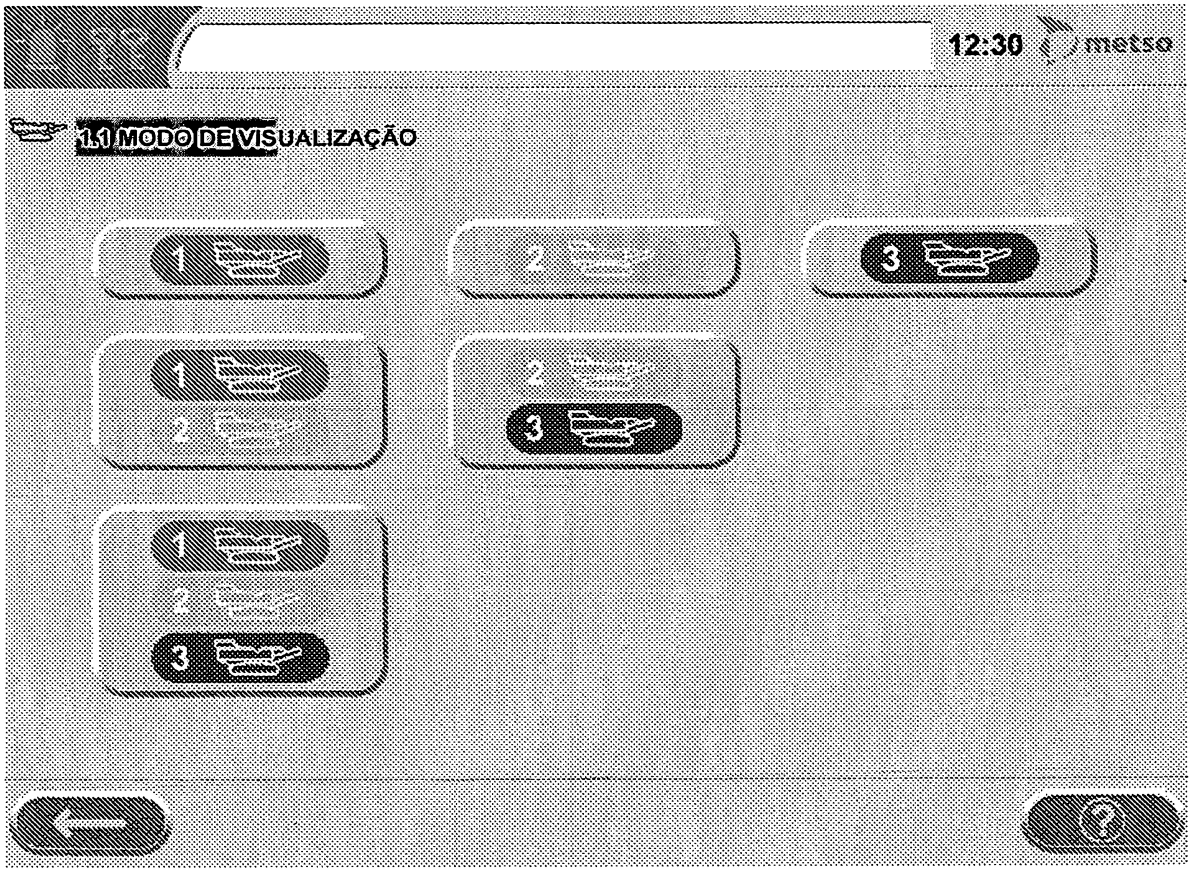


Fig. 5

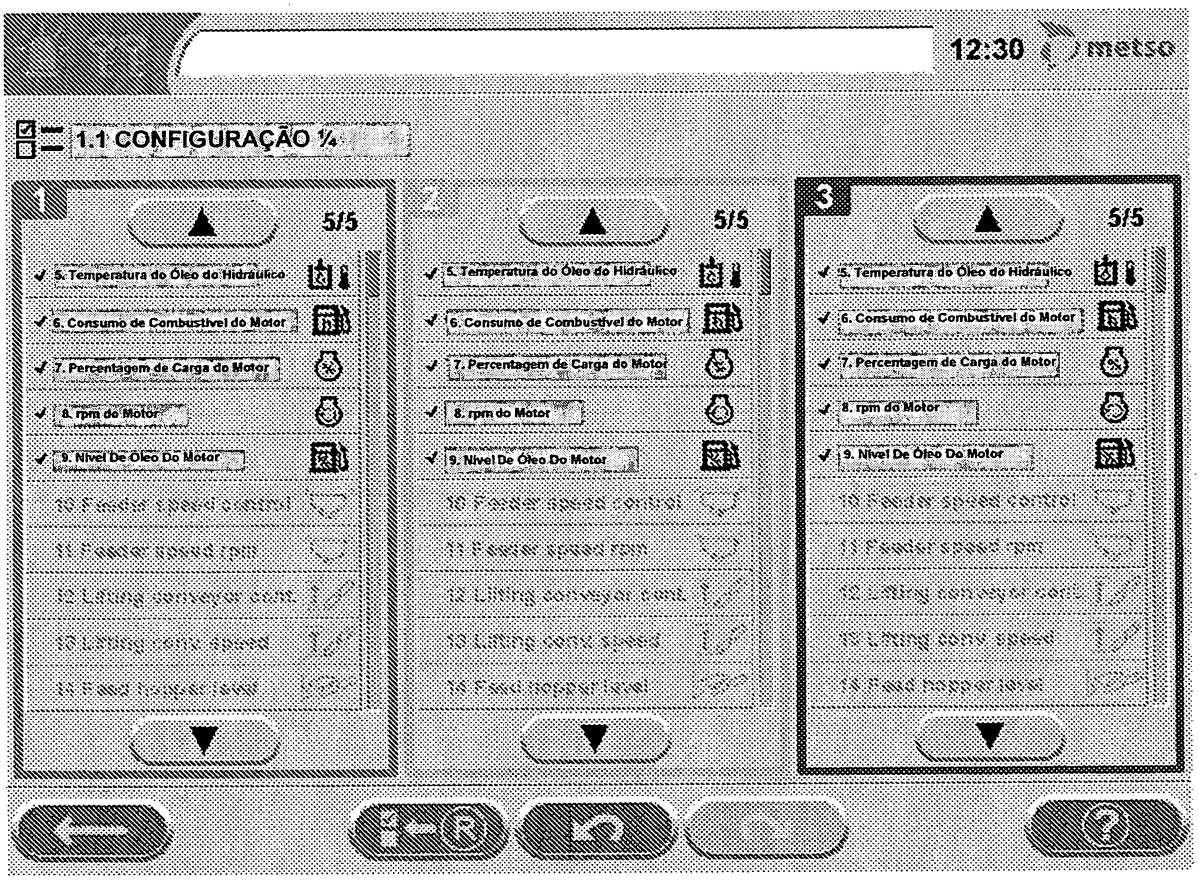

12:30
metso
1.1 CONFIGURAÇÃO ¼
1
5/5
5. Temperatura do Óleo do Hidráulico
6. Consumo de Combustível do Motor
7. Percentagem de Carga do Motor
8. rpm do Motor
9. Nível De Óleo Do Motor
2
5/5
5. Temperatura do Óleo do Hidráulico
6. Consumo de Combustível do Motor
7. Percentagem de Carga do Motor
8. rpm do Motor
9. Nível De Óleo Do Motor
3
5/5
5. Temperatura do Óleo do Hidráulico
6. Consumo de Combustível do Motor
7. Percentagem de Carga do Motor
8. rpm do Motor
9. Nível De Óleo Do Motor

Fig. 6

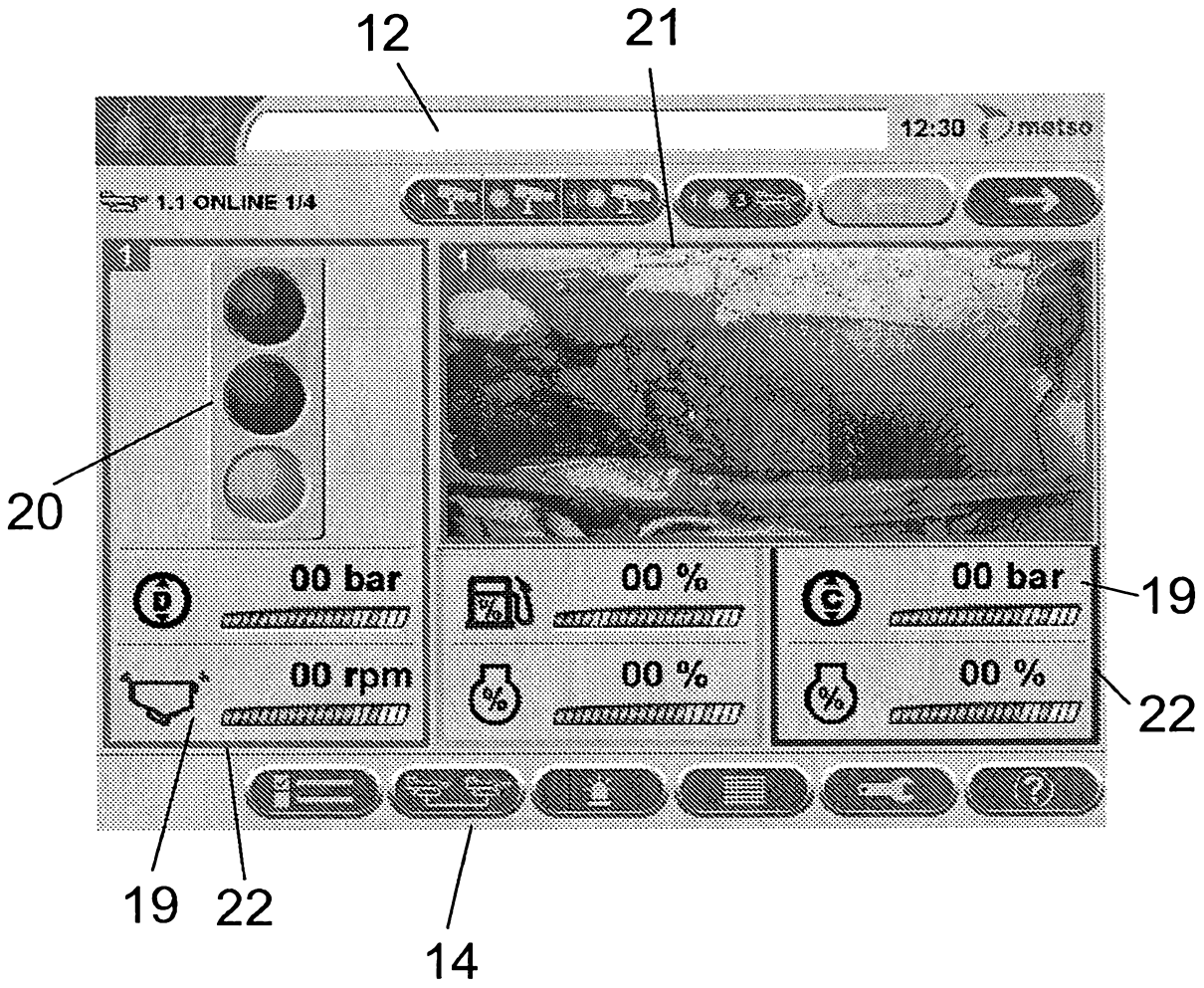

12
21
12:30
1.1 ONLINE 1/4
20
00 bar
00 rpm
00 %
00 %
00 bar
00 %
19
22
19
22
14

Fig. 7

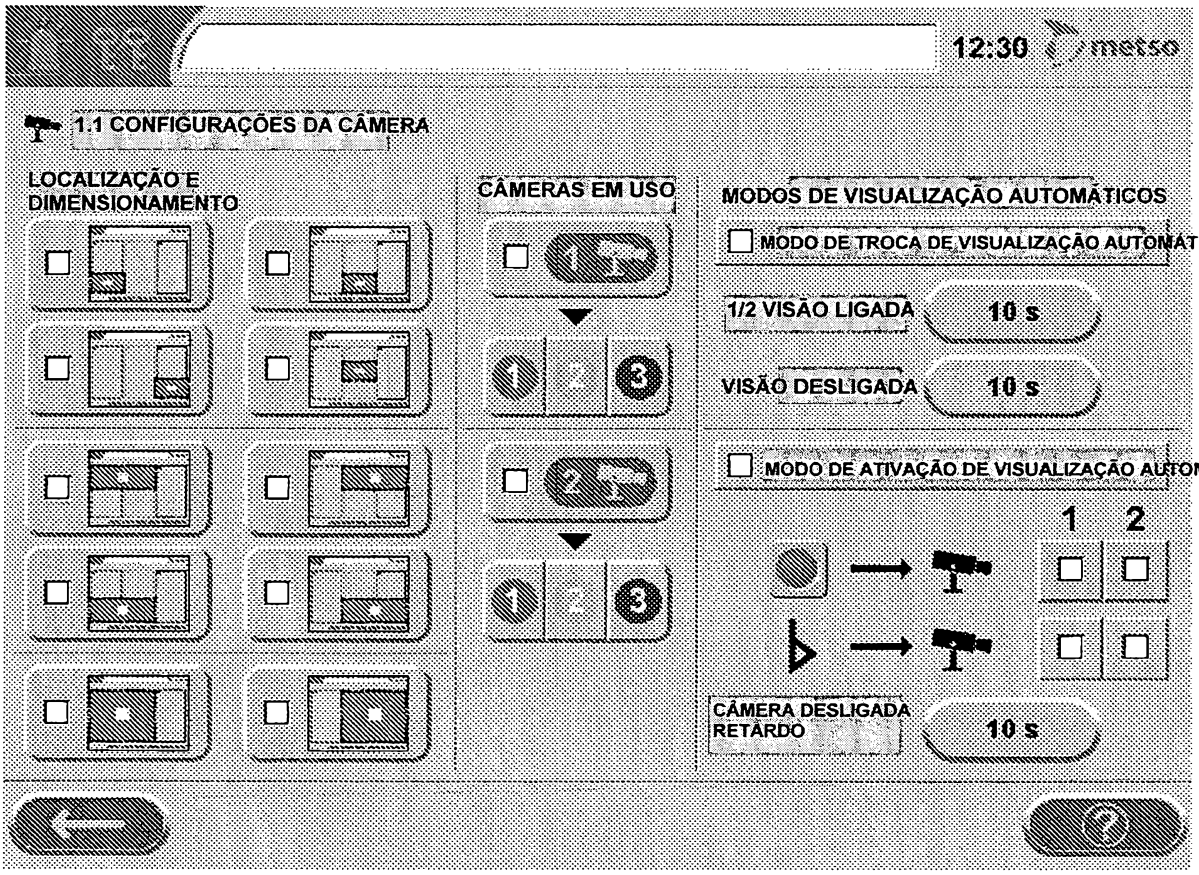

12:30
metso
1.1 CONFIGURAÇÕES DA CÂMERA
LOCALIZAÇÃO E DIMENSIONAMENTO
CÂMERAS EM USO
MODOS DE VISUALIZAÇÃO AUTOMÁTICOS
MODO DE TROCA DE VISUALIZAÇÃO AUTOMÁTICA
1/2 VISÃO LIGADA
10 s
VISÃO DESLIGADA
10 s
MODO DE ATIVAÇÃO DE VISUALIZAÇÃO AUTOMÁTICA
1
2
CÂMERA DESLIGADA RETARDO
10 s

Fig. 8

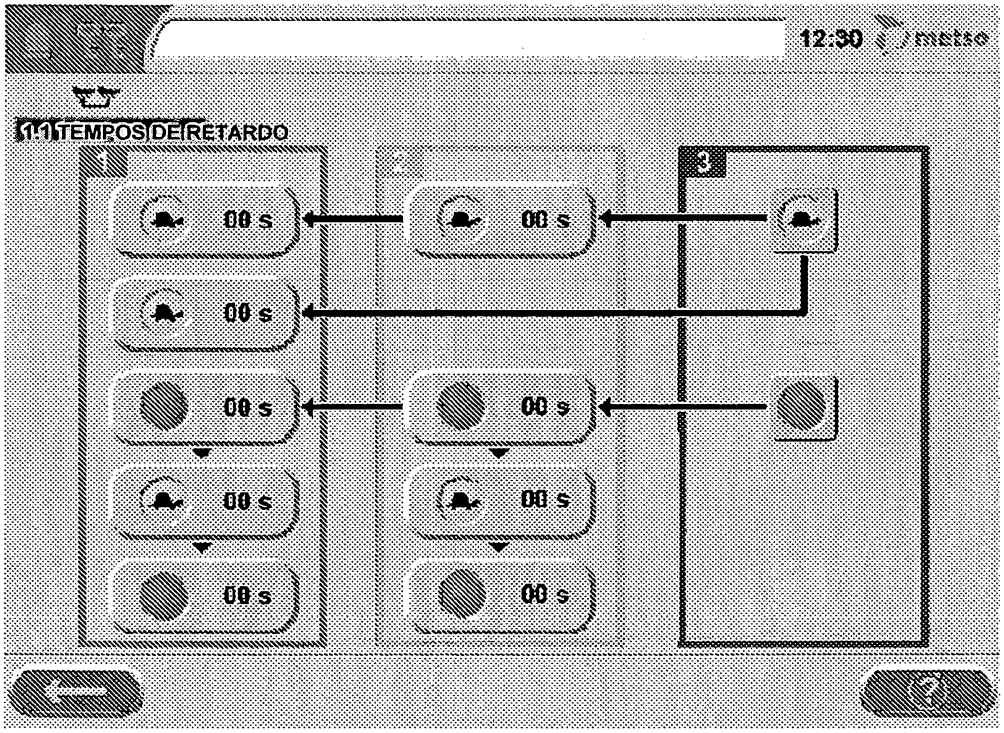


Fig. 9

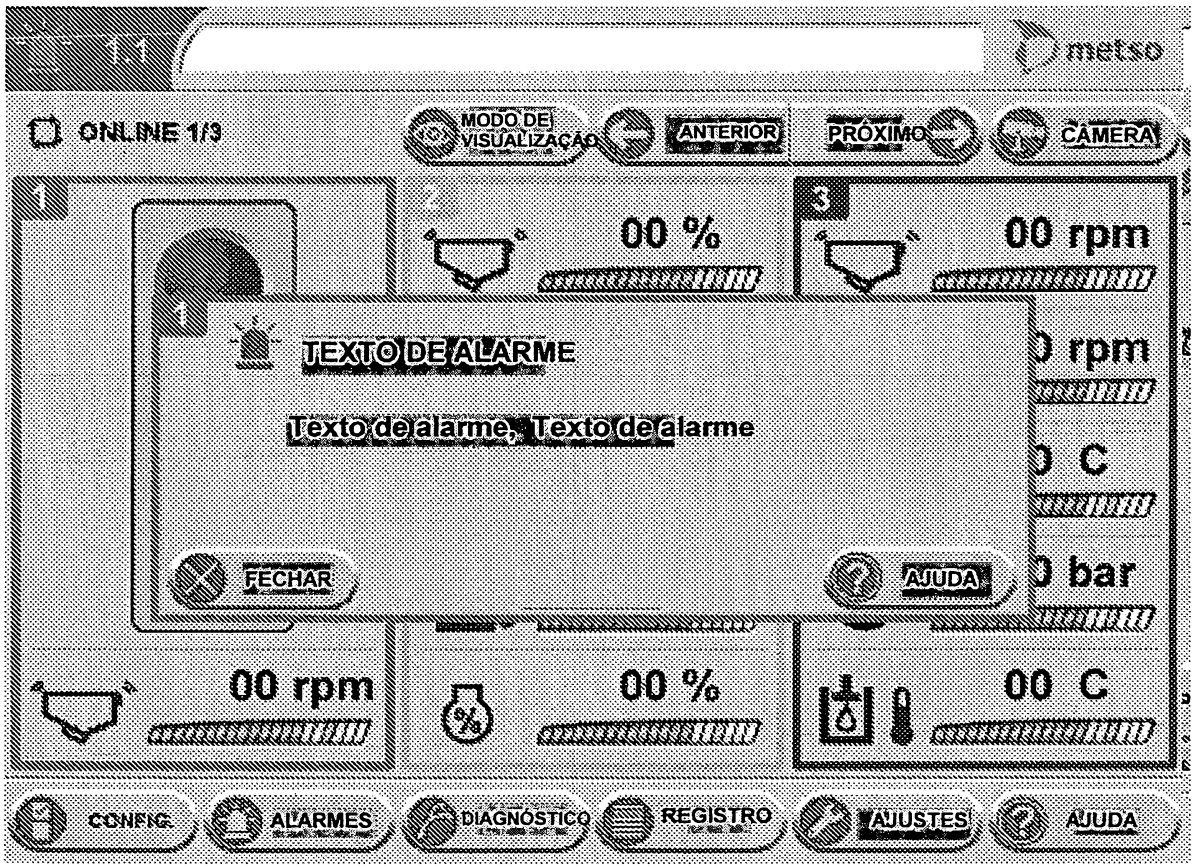

metso
ONLINE 1/3
MODO DE VISUALIZAÇÃO
ANTERIOR
PRÓXIMO
CÂMERA
00 %
00 rpm
TEXTO DE ALARME
Texto de alarme, Texto de alarme
FECHAR
AJUDA
00 rpm
00 %
00 C
CONFIG.
ALARMES
DIAGNÓSTICO
REGISTRO
AJUSTES
AJUDA

Fig. 10

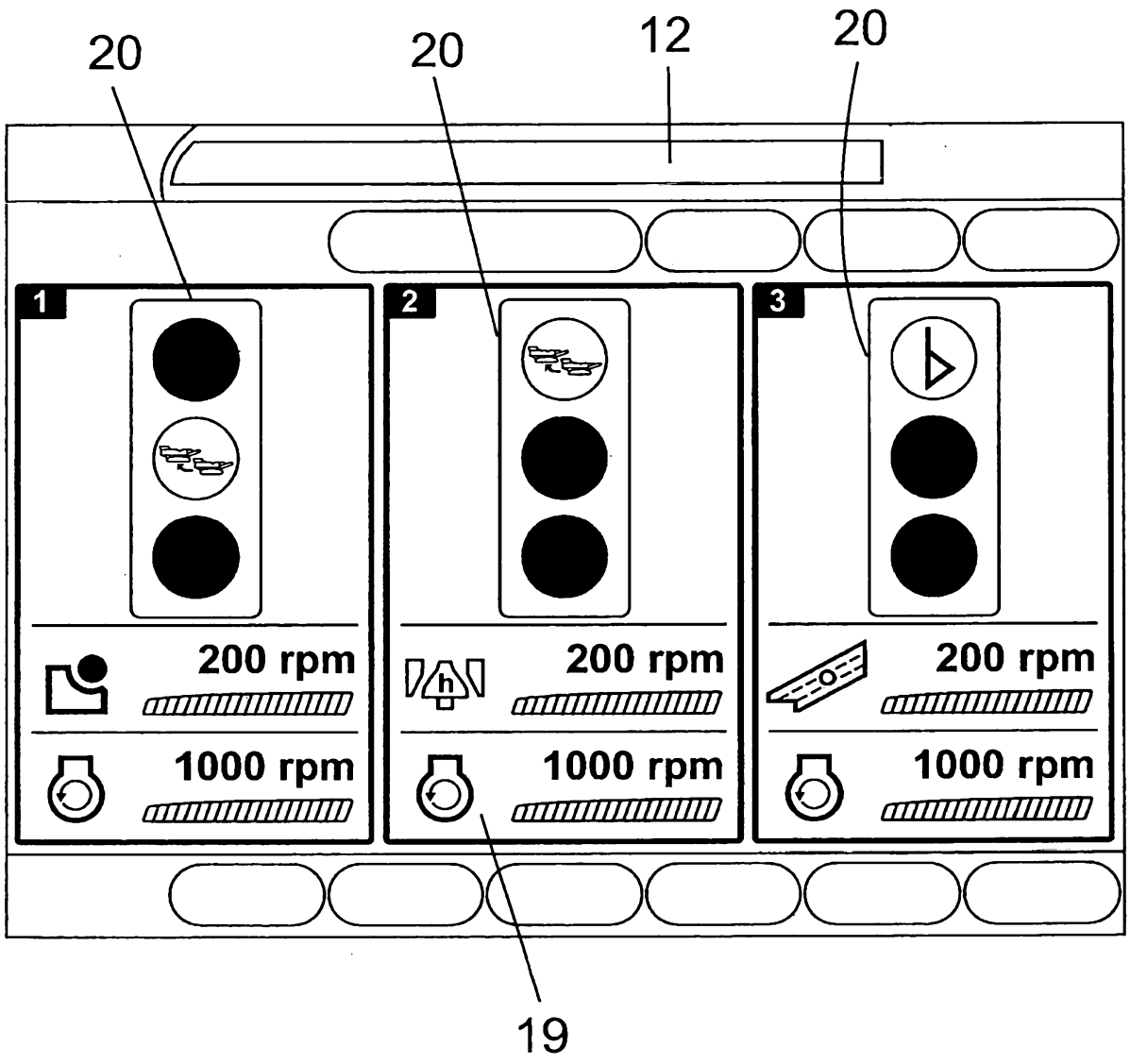

20
20
12
20
1
2
3
200 rpm
200 rpm
200 rpm
1000 rpm
1000 rpm
1000 rpm
19

Fig. 11